



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 37 473.2

**Anmeldetag:** 16. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** KM Europa Metal Aktiengesellschaft, Osnabrück/DE

**Bezeichnung:** Flüssigkeitsgekühlte Kokille zum Stranggießen  
von Metallen

**IPC:** B 22 D 11/22

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**Jerofsky**

## **Zusammenfassung**

### **Flüssigkeitsgekühlte Kokille zum Stranggießen von Metallen**

Die Erfindung betrifft eine flüssigkeitsgekühlte Kokille zum Stranggießen von Metallen, umfassend Kokillenplatten (1) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, die mittels einer Vielzahl von Bolzen (6) rückwärtig an Stützplatten (2) gehalten sind. Die Bolzen (6) besitzen im Bereich der den Kokillenplatten (1) abgewandten Rückseiten (9) der Stützplatten (2) Bolzenköpfe (12). Zwischen den Bolzenköpfen (12) und der Stützplatte (2) ist eine Relativbewegungen zwischen der Kokillenplatte (1) und den Stützplatten (2) ermöglichende Gelenkanordnung (13) eingegliedert mit zwei Gelenkgliedern (14, 15), zwischen denen ein Gleitelement (18) unverlierbar eingebettet ist.

(Figur 1)

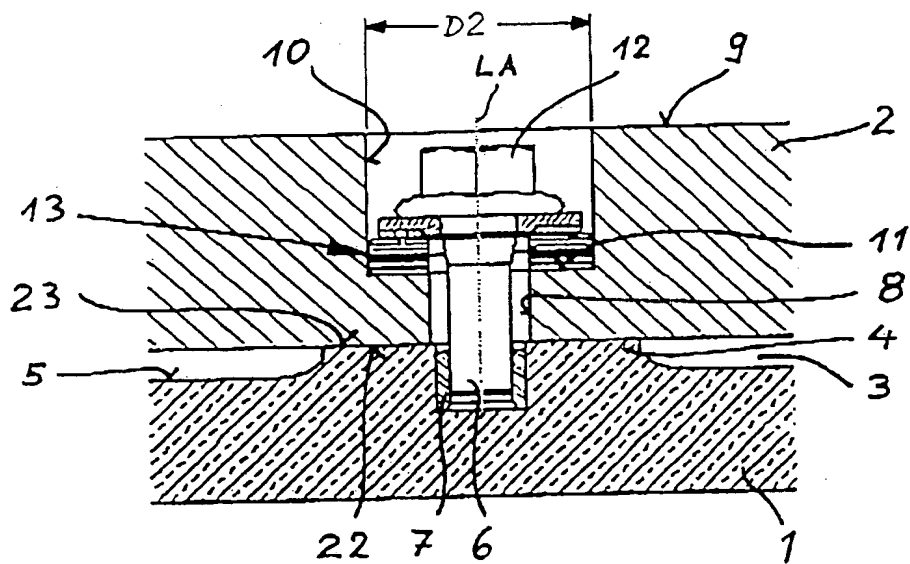


Fig. 1

## Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlte Kokille zum Stranggießen von Metallen, umfassend Kokillenplatten (1) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, die mittels einer Vielzahl von Bolzen (6, 6') rückwärtig an Stützplatten (2) gehalten sind, wobei die Bolzen (6, 6') im Bereich der den Kokillenplatten (1) abgewandten Rückseiten (9) der Stützplatten (2) angeordnete Bolzenköpfe (12, 12') besitzen und zwischen den Bolzenköpfen (12, 12') und den Rückseiten (9, 11) Relativbewegungen zwischen den Kokillenplatten (1) und den Stützplatten (2) ermöglichende Gelenkanordnungen (13, 24) eingegliedert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkanordnungen (13, 24) jeweils ein erstes dem Bolzenkopf (12, 12') zugeordnetes Gelenkglied (14, 25) und ein zweites der Rückseite (9, 11) der Stützplatte (2) zugeordnetes Gelenkglied (25, 26) mit einander zugewandten Gleitflächen (16, 17) umfassen, wobei zwischen den Gleitflächen (16, 17) der Gelenkglieder (14, 15; 25, 26) ein Gleitelement (18; 27) unverlierbar eingegliedert ist.
2. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gleitelement (18) eine unlösbar mit wenigstens einer der Gleitflächen (16) verbundene Gleitbeschichtung ist.
3. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach einem Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bestandteil der Gleitbeschichtung Polytetrafluorethylen (PTFE) ist.
4. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Haftreibungswert ( $\mu_0$ ) zwischen den Gleitflächen kleiner oder gleich 0,1 ist.

5. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Haftreibungswert ( $\mu_0$ ) zwischen den Gleitflächen kleiner oder gleich 0,04 ist.
6. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitflächen der Gelenkglieder (25, 26) konkav ausgestaltet sind und jeweils mit einer Pendelscheibe (27) mit kugelhaubenförmiger Oberfläche (28) im Eingriff stehen.
7. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die konkaven Gleitflächen als Kegelpfanne konfiguriert sind.
8. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Pendelscheibe (27) in eine obere Scheibenhälfte (29) und eine untere Scheibenhälfte (30) mit jeweils einseitiger kugelhaubenförmiger Oberfläche (28) geteilt ist.
9. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Bolzenkopf (12, 12') und der Rückseite (9, 11) der Stützplatte (2) wenigstens ein Federelement (21, 21', 21'') eingegliedert ist.
10. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den parallel zueinander beweglichen Kontaktflächen (22, 23) der Kokillenplatte (1) und der Stützplatte (2) ein Gleitmittel eingegliedert ist.
11. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gleitmittel eine unlösbar mit den jeweiligen Kontaktflächen (22, 23) der Kokillenplatte (1) und/oder der Stützplatte (2) verbundene Beschichtung ist.

12. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bestandteil der Gleitbeschichtung Polytetrafluorethylen (PTFE) ist.
13. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den parallel zueinander beweglichen Kontaktflächen (22, 23) der Kokillenplatte (1) und der Stützplatte (2) flächige Gleitelemente angeordnet sind.
14. Flüssigkeitsgekühlte Kokille nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Haftreibungswert ( $\mu_0$ ) zwischen den Kontaktflächen (22, 23) kleiner oder gleich 0,1 ist.

## **Flüssigkeitsgekühlte Kokille zum Stranggießen von Metallen**

Die Erfindung betrifft eine flüssigkeitsgekühlte Kokille zum Stranggießen von Metallen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 195 81 604 T1 ist eine Stranggießform für Metalle bekannt, bei welcher eine gleichmäßig dicke Kokillenplatte aus Kupfer oder Kupfermaterial mit einer Stützplatte aus Stahl über eine Vielzahl von Bolzen verbunden ist. Infolge der thermisch bedingten Ausdehnung der Kokillenplatten im Gießbetrieb kommt es insbesondere bei kurzen Bolzen zu einer nicht zu vernachlässigenden Biege- und Zugbeanspruchung der Bolzen. Je nach Art der Befestigung der Bolzen an der Kokillenplatte kann es bei aufgeschweißten Bolzen zu einem Ausfall der Schweißverbindungen kommen oder bei eingeschraubten Bolzen zur Überbeanspruchung des Gewindes. Im Extremfall können sogar Risse in der Kokillenplatte auftreten. Um dies zu vermeiden, ist in der DE 195 81 604 T1 vorgesehen, die Kokillenplatte mit der Stützplatte in gleitender Anordnung miteinander zu verbolzen, so daß die Kokillenplatte relativ zur Stützplatte dreidimensional bewegbar ist. Dies wird durch Einsatz gleitender Befestigungsmittel erreicht und durch eine Überdimensionierung der Durchgangsbohrungen in der Stützplatte. Eine laterale oder zweidimensionale Bewegung der Bolzen und folglich der Kokillenplatte ist möglich. Zusätzlich zu dieser Maßnahme werden scheibenförmige Federringe vorgeschlagen, vorzugsweise in gestapelter Anordnung, um die Vorspannung des Bolzens auch bei hohen Temperaturen aufrecht zu erhalten. Die Federringe dienen dabei aus getriebetechnischer Sicht als eine Gelenkanordnung mit einem Freiheitsgrad, nämlich als Schiebesitz.

Diesem Lösungsansatz haftet der Nachteil an, daß bei Verwendung stählerner Federringe eine nicht unerhebliche Haftreibung zwischen den Federelementen auftritt. Aufgrund der Vielzahl der Kontaktflächen zwischen den Federringen sowie zwischen der Stützplatte und der Kokillenplatte summieren sich die Haftreibungskräfte, so daß eine spannungsfreie Relativverlagerung der Kokillenplatte ausgeschlossen ist.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine flüssigkeitsgekühlte Kokille zum Stranggießen von Metallen dahingehend zu verbessern, daß die Haftreibung zwischen der Stützplatte und der Kokillenplatte reduziert ist und eine gleichmäßige Ausdehnung der Kokillenplatte gegenüber der Stützplatte möglich ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

Erfindungswesentlich ist, daß eine Gelenkanordnung zwischen dem Bolzenkopf und der Rückseite der Stützplatte vorgesehen ist mit Gelenkgliedern, die jeweils einem der genannten Bauteile zugeordnet sind, wobei die Gelenkglieder einander zugewandte Gleitflächen besitzen, zwischen denen ein Gleitelement unverlierbar eingegliedert ist.

Gelenkanordnungen im Sinne der Erfindung sind Lagerungen, die eine laterale Bewegung des Bolzens in einer größer als der Bolzendurchmesser ausgeführten Durchgangsbohrung der Stützplatte ermöglichen und damit eine im wesentlichen parallele Relativbewegung zwischen der Kokillenplatte und der Stützplatte zulassen. Ein Gleitelement im Sinne der Erfindung ist jedes Element, das geeignet ist, die Haftreibung und/oder die Gleitreibung zwischen den Gleitflächen herabzusetzen.



Eine Gleitfläche bzw. ein Gelenkglied ist feststehend mindestens mittelbar der Stützplatte zugeordnet, während die korrespondierende Gleitfläche bzw. das korrespondierende Gelenkglied eine vorzugsweise lateral zur Längsachse des Bolzens verlaufende Relativbewegung vollzieht. Das Gleitelement ist insbesondere ringförmig konfiguriert und von dem Bolzen durchsetzt und dadurch unverlierbar zwischen den Gelenkgliedern gehalten. Das Gleitelement kann als separates Bauteil zwischen den Gelenkgliedern aufgenommen sein.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 2 ist es möglich, das Gleitelement als Gleitbeschichtung auszuführen, die wenigstens einer der Gleitflächen unlösbar zugeordnet ist. Das heißt, nur eine der Gleitflächen oder auch beide Gleitflächen können mit einer Gleitbeschichtung versehen sein. Die Gleitbeschichtung ist geeignet, den Haftreibungswert und/oder den Gleitreibungswert zwischen den Gelenkgliedern herabzusetzen und damit eine Relativbewegung des Bolzens gegenüber der Stützplatte zu vereinfachen.

Als besonders zweckmäßig werden Gleitbeschichtungen angesehen, die Polytetrafluorethylen (PTFE) enthalten. Durch die Verwendung von PTFE können die Haft- und Gleitreibungswerte gegenüber vergleichbaren metallischen Gleitflächen stark reduziert werden.

Als vorteilhaft wird es angesehen, wenn der Haftreibungswert zwischen den Gleitflächen kleiner als 0,1 ist. Insbesondere bei Verwendung von PTFE enthaltenden Gleitbeschichtungen ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, Haftreibungswerte zwischen den Gleitflächen kleiner als 0,04 zu erreichen. Die angegebenen Haftreibungswerte beziehen sich jeweils auf die trockene Reibung zwischen den Gleitflächen. Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, zusätzliche Schmierstoffe zwischen den Gleitflächen vorzusehen, um auf diese Weise die Reibung herabzusetzen. Insbesondere können auch

Festschmierstoffe zum Einsatz kommen. Hierunter sind z.B. Verbindungen mit Schichtgitterstruktur zu verstehen, wie Graphit, Molybdänsulfid, Dichalcogenide, Metallhalogenide, Graphitfluorid, hexagonales Bornitrit. Zu den Festschmierstoffen zählen ferner oxidische und fluoridische Verbindungen der Übergangs- und Erdalkalimetalle, ferner weiche Metalle wie Blei sowie Polymere, insbesondere Fluor enthaltende Kunststoffe wie PTFE.

Neben lösbar oder unlösbar den Gelenkflächen zugeordneten Gleitelementen in Form von Festschmierstoffen, bei denen die Gleitflächen parallel zueinander ausgerichtet sind, ist es auch möglich, bei nicht zu einander parallelen Gleitflächen mechanische Gleitelemente vorzusehen, mit deren Hilfe eine Relativbewegung ermöglicht wird. Hierzu ist nach den Merkmalen des Patentanspruchs 6 vorgesehen, daß die Gleitflächen der Gelenkglieder konkav ausgestaltet sind und jeweils mit einer Pendelscheibe mit kugelhaubenförmiger Oberfläche im Eingriff stehen. Die Pendelscheibe dient hierbei als Gleitelement zwischen den Gleitflächen. Die Pendelscheibe ist ringförmig konfiguriert und besitzt den Gleitflächen zugewandte kugelhaubenförmige Oberflächen. Bei einer Relativverlagerung der Gelenkglieder erfolgt eine Winkelverlagerung der Pendelscheibe, die innerhalb der konkaven Gleitflächen frei beweglich ist.

Die Gleitflächen sind nach Anspruch 7 als Kegelpfanne konfiguriert. Während eine Kugelpfanne eine bessere Kraftübertragung und Führung der Pendelscheibe ermöglicht, ist bei einer Kegelpfanne in jedem Fall nur eine linienförmige Führung zwischen der Pendelscheibe und dem Gelenkglied gegeben. Eine Linienberührung hat den Vorteil geringerer Kontaktflächen und bei geeigneter Werkstoffpaarung auch geringerer Reibungskräfte.

Besonders günstig können zweigeteilte Pendelscheiben zum Einsatz kommen, da diese als Normteile beziehbar sind. Derartige Pendelscheiben werden auch als Kugelscheiben bezeichnet und besitzen eine kugelhaubenförmige Oberfläche und

eine kreisringförmige ebene Radialfläche. Zwei dieser Kugelscheiben können als Scheibenhälfte einer Pendelscheibe dienen, wobei die Scheibenhälften mit ihren Radialflächen einander zugewandt und mit nach außen weisenden kugelhaubenförmigen Oberflächen zwischen die Gelenkglieder eingesetzt sind (Anspruch 8). Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, die Pendelscheiben einstückig mit jeweils nach außen weisender kugelhaubenförmiger Oberfläche auszuführen.

Wesentlich für eine sichere Anbindung der Kokillenplatten an die Stützplatten ist eine ausreichende Spannkraft der Bolzen. Die notwendige Vorspannung muß hierbei auch bei starken thermischen Schwankungen aufrecht erhalten werden. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, daß beim Einsatz einer Pendelscheibe nicht nur laterale Verschiebungen bezogen auf die Bolzenlängsachse erfolgen, sondern je nach Lage der Pendelscheibe auch geringfügige Veränderungen in Richtung der Längsachse. Das heißt, der Abstand der Gelenkglieder variiert in Abhängigkeit von der Lage der Pendelscheibe. Für die Dauerfestigkeit der Bolzenverbindung ist es daher bei Gleitbeschichtungen zweckmäßig und bei Pendelscheiben notwendig, zwischen den Bolzenkopf und der Rückseite der Stützplatte wenigstens ein Federelement einzugliedern (Anspruch 9). Als Federelement können hierbei sowohl Federringe als auch Elastomere, wie beispielsweise Gummi, dienen, die sowohl zwischen dem Bolzenkopf und dem ersten Gelenkglied als auch zwischen zweiten Gelenkglied und der Stützplatte vorgesehen sein können. Es ist selbstverständlich auch möglich, mehrere Federelemente in gestapelter Anordnung vorzusehen, um hohe thermisch bedingte Längenänderungen ausgleichen zu können und um die Vorspannkraft der Bolzenverbindung aufrecht zu erhalten.

Neben den Gleitflächen im Bereich der Bolzenanordnung sind jedoch noch eine Vielzahl weiterer Kontaktflächen auf der rückwärtigen Seite der Kokillenplatte und der ihr zugewandten Seite der Stützplatte vorhanden. In Abhängigkeit der von den Bolzen aufgebrachten Normalkräfte ist in der Fuge zwischen der Kokillenplatte und

der Stützplatte mit erheblichen Reibkräften zu rechnen, denen nach den Merkmalen des Patentanspruchs 10 dadurch entgegen gewirkt wird, daß zwischen den parallel zueinander beweglichen Kontaktflächen der Kokillenplatte und der Stützplatte ein Gleitmittel eingegliedert wird. Obwohl die Materialpaarung Stahl - Kupfer bereits einen reduzierten Gleitreibungswert besitzt, kann dieser durch zusätzliche Maßnahmen weiter reduziert werden. Als Gleitmittel kommen hierbei vorzugsweise Festschmierstoffe zum Einsatz, die unlösbar mit den jeweiligen Kontaktflächen der Kokillenplatte und/oder der Stützplatte verbunden sind. Die Gleitmittel sind vorzugsweise Beschichtungen (Anspruch 11). Dies können polymere Beschichtungen sein, insbesondere auf Basis von PTFE (Anspruch 12) oder auch flächige Gleitelemente (Anspruch 13), wie Gleitscheiben oder Gleitringe, mit denen der Haftreibungswert zwischen den Kontaktflächen vorzugsweise aus einem Wert kleiner als 0,1 herabgesetzt werden kann (Anspruch 14).

Im Rahmen der Erfindung sind selbstverständlich nur diejenigen Bereiche der Kokille mit reibwertreduzierenden Gleitmitteln oder Gleitelementen ausgerüstet, in denen auch eine Relativbewegung gewünscht ist. Für eine definierte Ausdehnung der Kokillenplatte kann es zweckmäßig sein, beispielsweise den mittleren Bereich der Kokillenplatte fest mit der Stützplatte zu verbolzen, so daß von diesem Bereich ausgehend eine gleichmäßige thermische, spannungsfreie Ausdehnung der Kokillenplatte möglich ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1      im Schnitt einen Teilbereich einer mit einer Stützplatte durch einen Bolzen verbundenen Kokillenplatte;

Figur 2      in vergrößerter perspektivischer Darstellung den Bolzen der Figur 1 einschließlich einer Gelenkanordnung und

Figur 3        einen Bolzen mit einer weiteren Ausführungsform der Gelenkanordnung in perspektivischer Darstellung.

Figur 1 zeigt im Querschnitt den Anbindungsbereich einer Kokillenplatte 1 aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, die rückwärtig an einer Stützplatte 2 befestigt ist. Die Stützplatte 2 kann sowohl eine Adapterplatte sein als auch eine Bestandteil eines nicht näher dargestellten Wasserkastens.

In diesem Ausführungsbeispiel ist zwischen der Kokillenplatte 1 und der Stützplatte 2 ein von Kühlmittel durchströmter Kühle spalt 3 ausgebildet. Dieser erstreckt sich zwischen im Abstand zueinander angeordneten Plateausockeln 4, die sich aus der Kühlmittelseite 5 der Kokillenplatte 1 inselartig erheben. In den dargestellten Plateausockel 4 ist mittig ein Bolzen 6 eingeschraubt. Der Bolzen 6 faßt in einen Gewindeeinsatz 7 in dem Plateausockel 4. Der Bolzen 6 durchsetzt mit Spiel eine Durchgangsbohrung 8 in der Stützplatte 2. Die Durchgangsbohrung 8 ist in Richtung zur Rückseite 9 der Stützplatte 2 im Durchmesser zu einer zylindrischen Senkbohrung 10 erweitert. An dem sich in radialer Richtung erstreckenden Bohrungsgrund 11 der Senkbohrung 10 greift die über den in der Senkbohrung 10 angeordneten Bolzenkopf 12 aufgebraachte Spannkraft unter Eingliederung einer Gelenkanordnung 13 an der Stützplatte 2 an. Die Gelenkanordnung ist ein Schiebesitz, der eine thermisch bedingte Verlagerung der Kokillenplatte 1 quer zur Längsachse LA des Bolzens 6 ermöglicht. Eine Relativverlagerung wird grundsätzlich erst dadurch möglich, daß die Durchmesser der Durchgangsbohrung 8 und des Bolzens 6 unterschiedlich bemessen sind. Zusätzlich dient die Gelenkanordnung dazu, die Haftreibung zwischen der gewissermaßen als Festlager dienenden Stützplatte 2 und als Loslager fungierenden Kokillenplatte 1 herabzusetzen. Dementsprechend besitzt die Gelenkanordnung 13 ein erstes dem Bolzenkopf 12 zugeordnetes oberes Gelenkglied 14 und ein der Rückseite 9 bzw. dem Bohrungsgrund 11 in der Rückseite 9 zugeordnetes zweites unteres Gelenkglied 15,

das als Festlager (Figur 2) fungiert. Die Gelenkglieder 14, 15 sind jeweils als Ringscheiben gestaltet und werden zentral von dem Bolzen 6 durchsetzt. Hierbei ist der Durchmesser D des als Loslager fungierenden oberen Gelenkglieds 14 kleiner bemessen als der Außendurchmesser D1 des unteren Gelenkglieds 15. Hierdurch ist eine laterale Verlagerung des oberen Gelenkglieds 15 ohne seitliche Behinderung möglich. Das untere Gelenkglied 15 ist in seinem Durchmesser D1 auf den Durchmesser D2 der Senkbohrung 10 abgestimmt, so daß mit Ausnahme der üblichen Toleranzen das Gelenkglied 15 nicht seitlich innerhalb der Senkbohrung 10 verlagerbar ist. Das Gelenkglied 15 erfüllt hierdurch seine Funktion als Festlager.

Zur Verminderung der Haftreibung und Gleitreibung sind die einander zugewandten Gleitflächen 16, 17 der Gelenkglieder 14, 15 in der Weise aufeinander abgestimmt, daß der Haftreibungswert kleiner als 0,1 ist. Hierzu ist in dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel das obere Gelenkglied 14 an seiner Gleitfläche 16 mit einer PTFE-Beschichtung versehen, die somit als Gleitelement 18 von dem Bolzen 6 durchsetzt unverlierbar zwischen den Gleitflächen 16, 17 gehalten ist. Die Gleitfläche 17 des unteren Gelenkglieds ist auf die PTFE-Beschichtung in der Weise abgestimmt, daß ihre Oberfläche eine geringe Rauheit hat. Als Gelenkglied 15 kann daher eine metallische Ringscheibe mit polierter, gehärteter oder geschliffener Oberfläche zum Einsatz kommen.

Oberhalb des Gelenkglieds 14 ist eine Stützscheibe 19 gleichen Durchmessers angeordnet, die unterhalb eines einstückig an dem Bolzenkopf 12 ausgestalteten Radialkragens 20 kleineren Durchmessers angeordnet ist. Die Stützscheibe 19 kann optional unterhalb des Bolzenkopfs 12 eingefügt sein, um die Spannkkräfte der Schraubverbindung optimal auf die darunter liegende Gelenkanordnung 13 zu übertragen. Die Stützscheibe 19 kann auch einstückig mit dem Bolzenkopf 12 ausgebildet sein. Der Bolzenkopf 12 selbst kann sowohl einstückig mit dem Bolzen 6 ausgebildet sein, das heißt ein Schraubenkopf sein, oder aber auch als Mutter auf einen mit Gewinde versehenen Stehbolzen aufgesetzt sein. Der Bolzen 6 selbst kann stoffschlüssig oder formschlüssig mit der Kokillenplatte 1 verbunden sein.

In Richtung auf den Bohrungsgrund 11 der Senkbohrung 10 schließt sich unterhalb des unteren Gelenkglieds 15 ein Federelement 21 an. Dies kann beispielsweise eine Ringscheibe aus elastomerem Material, wie z.B. Gummi, sein. Es können auch mehrere Federelemente 21 in gestapelter Anordnung vorgesehen sein.

Als zusätzliche Maßnahme zur Herabsetzung der Reibung zwischen der Kokillenplatte 1 und der Stützplatte 2 ist vorgesehen, die Kontaktflächen 22, 23 zwischen der Kokillenplatte 1 mit einem Gleitmittel zu versehen. Die Kontaktflächen 22, 23 befinden sich bei diesem Ausführungsbeispiel im Bereich des Plateausockels 4. Hier kann beispielsweise ein flächiger Festkörperschmierstoff eingegliedert sein. Dadurch steht die Stützplatte gegenüber der Kokillenplatte im Anbindungsbereich ausschließlich über Gleitelemente und Gleitmittel in Kontakt, so daß eine effektive Reduzierung des jeweils herrschenden Haftreibungswerts gegeben ist.

Eine weitere Ausführungsform einer Gelenkanordnung zeigt Figur 3. Hierbei durchsetzt wiederum ein als Schraube 23 ausgeführter Bolzen 6' mittig eine Gelenkanordnung 24. In ihrem Aufbau von unten nach oben ist unterhalb des Bolzenkopfs 12' zunächst ein erstes ringförmiges Federelement 21' angeordnet, auf das ein zweites ringförmiges Federelement 21'' folgt. Hieran schließt sich als oberes Gelenkglied 25 eine vorzugsweise gehärtete Stahlscheibe mit in der Bildebene nach unten offenem eingearbeiteten Kegel an. Das Gelenkglied 25 fungiert gewissermaßen als Kegelpfanne. In umgekehrter Konfiguration ist das untere Gelenkglied 26 mit einer in Richtung auf den Bolzenkopf 12' weisenden kegelförmigen Aufnahme versehen. Das heißt, die in der Darstellung der Figur 3 nicht näher sichtbaren Gleitflächen der Gelenkglieder 25, 26 sind kegeltumpfmantelförmig konfiguriert. Zwischen den Gelenkgliedern 25, 26 ist eine Pendelscheibe 27 angeordnet, deren in Richtung auf die Gelenkglieder 25, 26 weisende Oberflächen 28, 29 kugelhaubenförmig gestaltet sind und mit den Kegelpfannen der Gelenkglieder 25, 26 in Linienberührung stehen.

In diesem Ausführungsbeispiel besteht die Pendelscheibe 27 aus einer oberen Scheibenhälfte 29 und einer unteren Scheibenhälfte 30. Die Scheibenhälften 29, 30 sind identisch konfiguriert und umgekehrt mit ihren ebenen Radialflächen aufeinander gelegt. Dadurch, daß die Pendelscheibe 27 in den Kegelpfannen der Gelenkglieder 25, 26 frei beweglich aufgenommen ist, kann eine Relativbewegung des oberen Gelenkglieds 25 und damit des Bolzens 6' gegenüber dem als Festlager fungierenden unteren Gelenkglied 26 erfolgen. Die Relativbewegung besteht hierbei nicht nur im Ausgleich möglicher Winkelabweichungen zwischen den Gelenkgliedern 25, 26, sondern insbesondere auch in einer lateralen Verlagerung quer zur Längsachse des Schraubbolzens 6'. Bei einer rein lateralen Verlagerung ist aufgrund der gegebenen Geometrie jedoch ein Höhenausgleich innerhalb der Gelenkanordnung 24 erforderlich. Die Höhenverlagerung des oberen Gelenkglieds 25 gegenüber dem unteren Gelenkglied 26 beträgt jedoch nur einen Bruchteil der seitlichen Verlagerung. Es hat sich gezeigt, daß bei einer seitlichen Verlagerung von etwa 3 mm die Höhenverlagerung bei etwa 0,1 mm liegt. Die Höhenverlagerung kann über die Federelemente 21', 21'' unter Aufrechterhaltung der Vorspannung kompensiert werden.



### **Bezugszeichenaufstellung**

- 1 - Kokillenplatte
- 2 - Stützplatte
- 3 - Kühlspace zw. 1 u. 2
- 4 - Plateausockel v. 1
- 5 - Kühlmittelseite v. 1
- 6 - Bolzen
- 6' - Bolzen
- 7 - Gewindeeinsatz in 4
- 8 - Durchgangsbohrung in 2
- 9 - Rückseite v. 2
- 10 - Senkbohrung in 9
- 11 - Bohrungsgrund v. 10
- 12 - Bolzenkopf v. 6
- 12' - Bolzenkopf v. 6'
- 13 - Gelenkanordnung
- 14 - Gelenkglied v. 13
- 15 - Gelenkglied v. 13
- 16 - Gleitfläche v. 14
- 17 - Gleitfläche v. 15
- 18 - Gleitelement an 16
- 19 - Stützscheibe unter 20
- 20 - Radialkragen an 12
- 21 - Federelement
- 21' - Federelement
- 21'' - Federelement
- 22 - Kontaktfläche v. 2
- 23 - Kontaktfläche v. 1
- 24 - Gelenkanordnung

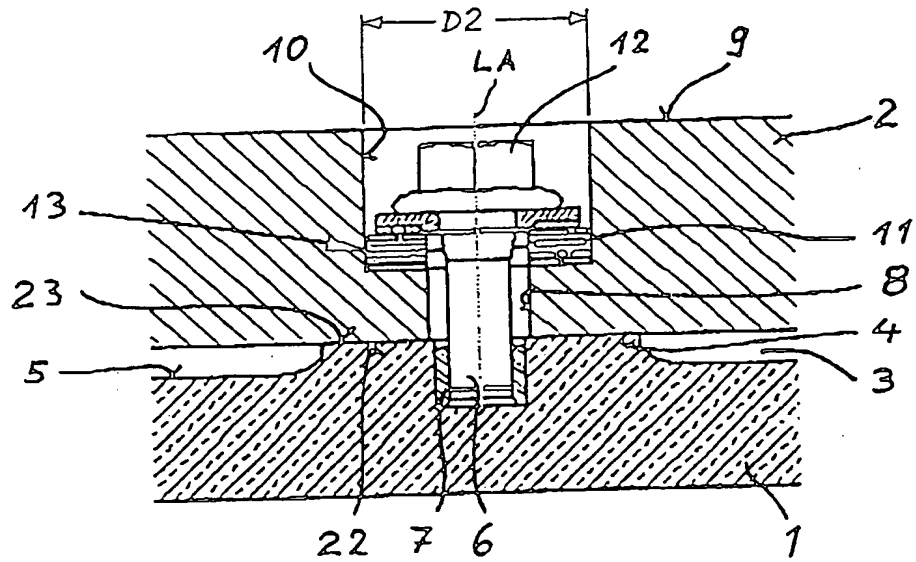


Fig. 1

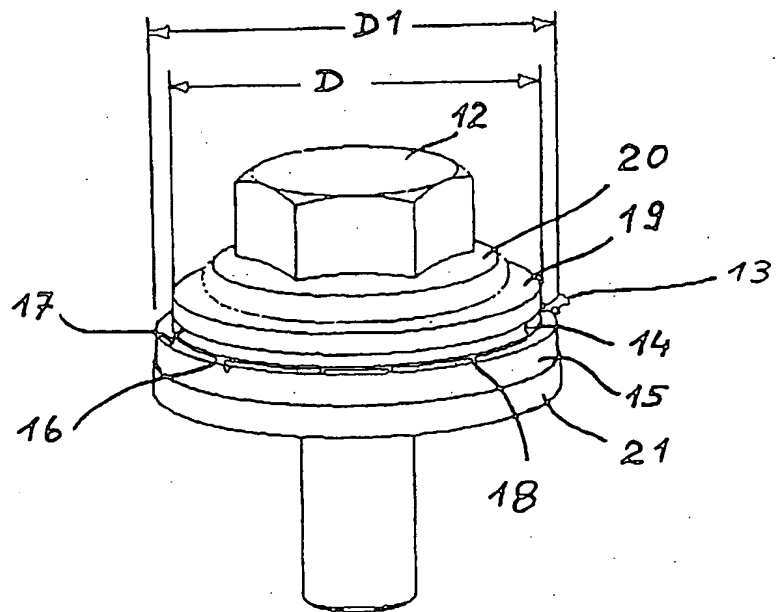


Fig. 2

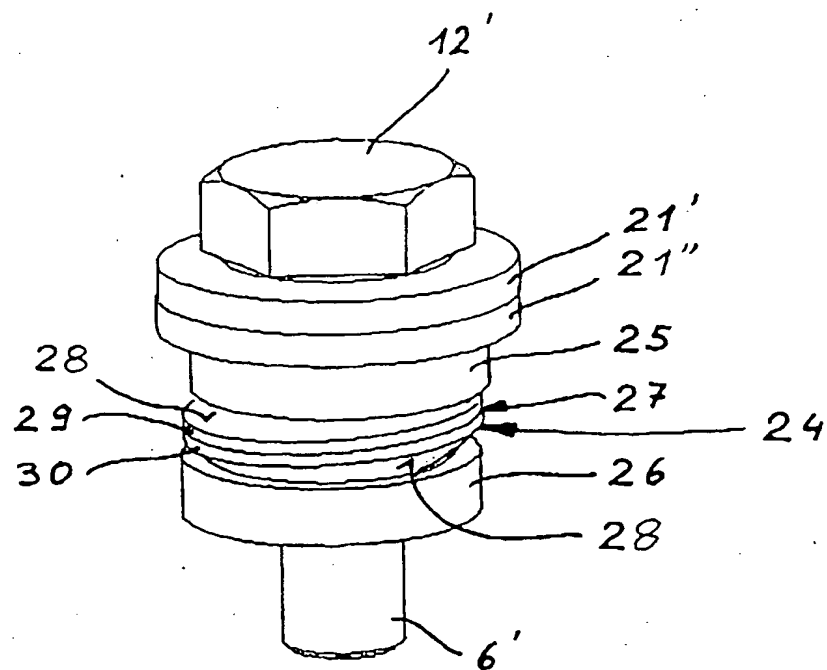


Fig. 3



Creation date: 12-24-2003  
Indexing Officer: TGEDAMU - TARIQUA GEDAMU  
Team: OIPEScanning  
Dossier: 10646403

Legal Date: 11-28-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	PEFR	2
2	OATH	3
3	LET.	1
4	FRPR	15

Total number of pages: 21

Remarks:

Order of re-scan issued on .....